Revue suisse de Zoologie, 103 (4): 835-850; décembre 1996

Die räumliche Habitatnutzung einer Dachspopulation (*Meles meles* L.) im schweizerischen Mittelland

Markus GRAF*, Alexander Imanuel WANDELER** & Peter LÜPS***
* Schützenstr. 4A, CH-3177 Laupen, Schweiz;
** Animal Diseases Research Institute, P.O. Box 11300, Station H, Nepean, Ontario, Canada, K2H 8P9;
*** Naturhistorisches Museum, Bernastr. 15, CH-3005 Bern, Schweiz.

Spatial organization and habitat utilization in a population of European badgers (*Meles meles* L.) in a hilly area of the Swiss midlands. - A small population of European badgers (*Meles meles* L.) was studied between 1977 and 1981. The use of 42 badger dens and of numerous latrines was monitored. The home ranges of 3 radio-collared individuals were surprisingly large, measuring 132, 591 and 438 hectares. The population density was estimated to be only 0.5 individuals/1 km^2. The use of a wide variety of food resources was observed. Low population density, ranging behaviour and resource utilization did not appear to be obvious consequences of resource availability.

Key-words: European badger - *Meles meles* - Spatial organization - Population density - Sett use - Swiss midlands.

EINLEITUNG

Der Dachs (*Meles meles* L.) galt während langer Zeit als weitgehend solitär lebender Erdmarder mit einem für die meisten Musteliden typischen Raumsystem von innerhalb der Geschlechter nicht überlappenden Aktionsräumen. Erst in den vergangenen 25 Jahren haben intensive Studien in Grossbritannien erkennen lassen, dass der Dachs ein von diesem Schema stark abweichendes Verhalten zeigen kann. Diese Untersuchungen belegten nicht nur die Existenz von in seltenen Fällen bis über 20 Individuen umfassenden Sippen ("clans") mit klar markierten und verteidigten Territorien (Kruuk 1978a, Cheeseman *et al.* 1988), sondern liessen auch eine Abhängigkeit der Dachs-Dichte vom Nahrungsangebot (in diesem Falle von Regenwürmern) postulieren (Kruuk 1989). Dass diese Befunde nicht verallgemeinert und nicht unüberprüft auf mitteleuropäische Verhältnisse übertragen werden dürfen, zeigten u.a. die Untersuchungen am Gurten bei Bern im schweizerischen Mittelland. Das dortige superabundante Nahrungsangebot scheint zwar mit klaren saisonalen Unterschieden effizient genutzt zu werden (Kistler & Misteli 1984), die Dachsdichte aber lässt sich mit den englischen in keiner Weise vergleichen.

Manuskript angenommen am 29.03.1996.

Es war das Ziel der vorliegenden Untersuchung, Einblick in das Raum-Zeit-System der Dachse am Gurten zu gewinnen, unter besonderer Berücksichtigung der Nutzung der Ressourcen Nahrung und Baue. Auf diesem Wege sollten die Unterschiede zu den Verhältnissen in Grossbritannien definiert und Erklärungen für deren Bestehen herausgearbeitet werden.

DAS UNTERSUCHUNGSGEBIET

Dieses grenzt unmittelbar an den südlichen Siedlungsrand der Stadt Bern und liegt in der Hügelzone. Das Gelände steigt von 508 m ü.M. am Aare-Ufer bis zur höchsten Erhebung, dem Gurten, auf 937 m ü.M. Die Fläche des Untersuchungsgebietes beträgt etwa 10 km^2 (Abb. 1). Im ganzen Perimeter befinden sich nur weiche

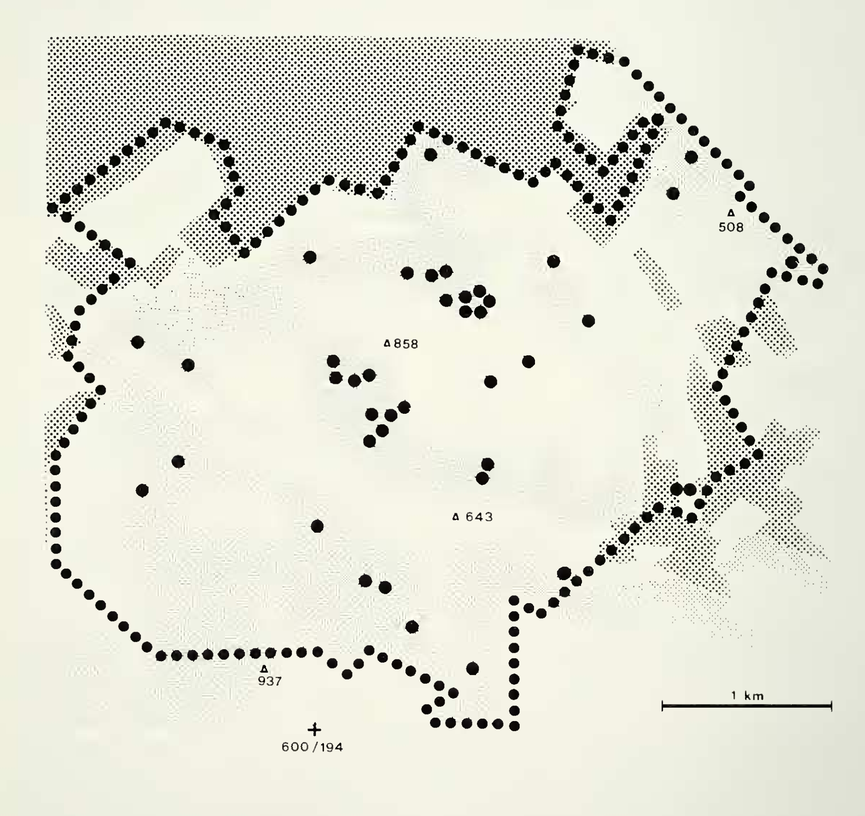


FIG. 1

Lage und Grösse des Untersuchungsgebietes sowie Lage und Verteilung der 42 Dachsbaue. Punktlinie: Untersuchungsperimeter; heller Raster: Wald; dunkler Raster: Siedlung; grosse Punkte: Baue. Situation of the study area and distribution of setts (dots). Dark shading: settlements; light shading: forest.

geologische Formationen, vorwiegend Molasse, Moräne und Schotter. Die Beschaffenheit des Bodens bietet somit den Dachsen günstige Voraussetzungen für das Graben ausgedehnter Höhlensysteme.

Die höheren Lagen waren während der Untersuchungszeit im Winter länger als einen Monat mit Schnee bedeckt. Die Hälfte des Untersuchungsgebietes ist bewaldet, hauptsächlich Laubmischwald mit Fichten (*Picea abies*) und Buchen (*Fagus silvatica*), das übrige Gebiet wird als Wiese, Weide- und Ackerland (v. a. Weizen, Mais und Kartoffel) genutzt (HEGG 1973, KISTLER & MISTELI 1984).

METHODEN

BAUE, LATRINEN

Baue und Latrinen der Dachse wurden seit 1977 durch regelmässiges Abschreiten des Geländes gesucht und auf ihre Benützung hin mit über die Eingänge gelegten gekreuzten Zweigen und an Hand von Trittsiegeln in Sand, Lehm und Schnee vor den Eingangsröhren kontrolliert. Kotgruben auf landwirtschaftlich intensiv genutzen Flächen wurden wegen der eingeschränkten Begehbarkeit und als Folge ihrer Kurzlebigkeit wohl vielfach nicht erfasst.

DIREKTE UND INDIREKTE BEOBACHTUNG DER DACHSE

Von 1977–80 wurden die nachtaktiven Dachse mit Hilfe eines Infrarot-Nachtsichtgerätes hauptsächlich am Bau beobachtet. Spuren der Nahrungssuche und Trittsiegel ergaben weitere wertvolle Hinweise über die Raumnutzung der Dachse.

1980 und 1981 konnten am Gurten zwei 9 kg schwere Dachsfähen und ein 13 kg schwerer Rüde mit Schlingen gefangen, mit Radiohalsbändern des Typs 294178 B, 148 MHz, entwickelt von D. Burchard (vgl. auch TAYLOR & LLOYD 1978, AMLANER & MACDONALD 1979, CEDERLUND *et al.* 1979, GRAF 1988), ausgerüstet und ihre Aktivität erfasst werden. Fähe Nr 1 liess sich während 7 Monaten, Fähe Nr 2 während 8,5 Monaten und der Rüde lediglich während 1,5 Monaten beobachten. Angaben zu Fangdatum, Anzahl Sendetage, Peilungen und effektiver Beobachtungsdauer sind Tab. 1 zu entnehmen. Durch Direktbeobachtung, ergänzt mit systematisch durchgeführter Überwachung der Baue, konnte zudem die Populationsgrösse von 1977–81 erfasst werden.

BERECHNUNG DER AKTIONSRAUMGRÖSSE UND DER BENUTZUNGSVERTEILUNG

Die Bestimmung der Aktionsraumgrösse erfolgte nach der Gitterzellenmethode (RIEDWYL & SCHÜPBACH 1983) sowie der leicht abgeänderten "Minimum area method" (VOIGT & TINLINE 1980). Bei der Gitterzellenmethode haben wir zur Darstellung absoluter Häufigkeiten auf das Untersuchungsgebiet ein quadratisches Gitternetz, bestehend aus Einzelflächen von 1 ha Grösse, gelegt. Die absolute Häufigkeit wird in die Maschenweite des Netzes abgebildet. Die Häufigkeiten lassen sich durch Auszählen oder Messen der Maschenweite vergleichen. Diese Methode

wurde gewählt, weil die radiotelemetrischen Daten über die Raumnutzung wegen der geringen Individuenzahl statistisch nicht ausgewertet werden können und auch nicht als unabhängige Stichproben betrachtet werden dürfen.

Unter Aktionsraum wird nachfolgend die Summe aller Gitterzellen verstanden, in denen ein radiomarkierter Dachs in den Jahren 1980–81 mindestens einmal beobachtet wurde. Mit dieser Darstellung lassen sich die Aktionsraumgrössen durch Addition der begangenen Flächen, die Schwerpunkte bezüglich Aufenthaltshäufigkeit und die Aufenthaltsdauer pro Flächeneinheit eines Tieres, aber auch die Werte der unterschiedlich lang und nicht zur selben Zeit beobachteten Dachse untereinander vergleichen.

Bei der abgeänderten "Minimum area method" wurde die flächenmässig kleinstmögliche Abgrenzung durch die Verbindung äusserster Beobachtungspunkte vorgenommen und zugleich eine nach ökologischen Kriterien einschränkende Grenzlinie gewählt, indem von markierten Dachsen auch nur teilweise begangene Vegetationseinheiten als ganze Flächeneinheit dem Aktionsraum beigefügt wurden. Allerdings wurden bei Wäldern, die vielfach grosse Ausdehnungen aufweisen, nur die wirklich durch Dachse begangenen Flächen als Aktionsraum miteinbezogen. Hingegen wurden durch Dachse nicht nutzbare Flächen, wie z.B. dicht überbautes Gebiet, nicht in die Flächenberechnungen miteinbezogen. In den vorliegenden Ergebnissen werden dadurch im Vergleich zu den Flächenberechnungen nach der eigentlichen Minimum area Methode wesentlich geringere Flächen nachgewiesen.

Pro Nacht genutzte Fläche

Für die Dachse Nr 1 und Nr 2 wurden die zurückgelegten Wege und die für die Nahrungssuche genutzten Flächen so genau als möglich auf Karten (Massstab 1:10'000) eingezeichnet und ausgemessen. Somit konnte die insbesondere für die Nahrungssuche benötigte Fläche geschätzt und mit der gesamten Aktionsraumgrösse sowie dem verfügbaren Nahrungsangebot pro Fläche in Beziehung gebracht werden (vgl. auch Kistler & Misteli 1984).

RESULTATE

Die Aktionsraumorganisation

Lage und Verteilung der Baue

Im 10 km^2 grossen Untersuchungsgebiet wurden insgesamt 42 Baue gefunden, verteilt über die ganze Fläche (Abb. 1). Ein Bau befindet sich in einer schmalen Hecke, alle übrigen im Wald oder am Waldrand. Von diesen liegen drei Baue ausserhalb der Aktionsräume der radiomarkierten Dachse.

Die Distanz zweier benachbarter Baue beträgt minimal 10 bis maximal 850 m, durchschnittlich 215 m.

Charakterisierung der Baue

Baugrösse:

Von den 42 Bauen weisen 31 nur ein bis drei, 10 mehr als sechs und ein Bau 28 Eingangsröhren auf.

Exposition:

Die Baue sind mehrheitlich nach Nordosten und Südwesten ausgerichtet. Diese Exposition wird weitgehend durch den Verlauf des Gurtens und des Ulmizberges von NW nach SE bestimmt.

Hangneigung:

Für 30 Baue weist der Hang Steigungen zwischen 16 und 35% auf, für 4 mehr als 16% und für 8 mehr als 35%. Sehr flache und sehr steile Hänge werden gemieden.

Sichtdeckung, Dickichte in Baunähe:

Bei 29 Bauen fehlte während der Untersuchungszeit eine Deckung bietende Kraut- oder Strauchschicht. Bei 23 Bauen befanden sich in unmittelbarer Nähe Dickichte, welche den Dachsen als bevorzugte Latrinenstandorte dienen konnten.

Distanz zu Waldrand:

Die Entfernungen der sich im Wald befindlichen Baue zum nächsten Waldrand variieren zwischen 1 und 205, durchschnittlich 65 m. Für 33 Baue betragen die Strecken weniger als 100 m, für 24 sogar weniger als 50 m.

TABELLE 1

Angaben zur Beobachtungsdauer der drei radiomarkierten Dachse. Observation times for the three radio-collared badgers.

Dachse	Fangdatum	Letzte Lokalisation	Sendetage	Anzahl Peilungen Tag	Anzahl Peilungen Nacht	Anzahl Peilungen ganze Nacht	Effektive Beobachtungsdauer
Nr 1: ♀	11.09.1980	20.03.1981	191	104	56	5	125h 30'
Nr 2: ♀	22.04.1981	12.12.1981	235	140	67	48	418h 45'
Nr 3: ♂	19.06.1981	31.07.1981	43	13	5	5	56h 15'

Lage, Verteilung und Grösse der durch Dachse benützten Baue

Die 42 erfassten Baue wurden während der Jahre 1977–81 regelmässig bezüglich Benützungshäufigkeit durch Dachse bzw. Füchse kontrolliert. 1980–81 konnte zudem dank der markierten Dachse ihr jeweiliger Übertagungsbau lokalisiert werden. Die Kontrolle der Baue ergab:

- Vier der 42 Baue wurden nie nachweislich von einem Dachs befahren.
- Insgesamt 35 der 38 befahrenen Baue befinden sich innerhalb der Aktionsräume mindestens eines der drei markierten Dachse.

Für Tier Nr 1 sind es 24, für Nr 2: 34 und für Nr 3: 28 Baue. Von den 35 Bauen haben die radiomarkierten Dachse jedoch nur 15 verschiedene Baue nachweislich benützt (Dachs Nr 1: 7, Nr 2: 12 und Nr 3: 7 Baue; Tab. 2).

TABELLE 2

Anzahl Übertagungen in 15 verschiedenen Bauen durch die radiomarkierten Dachse 1980/81. Fähe Nr 1: 104 Übertagungen, Fähe Nr 2: 139 Übertagungen, Rüde Nr 3: 21 Übertagungen. Days spent in 15 setts by radio-collared badgers in 1980/81. Female no 1: 104 days, female no 2: 139 days, male no 3: 21 days.

Datum	Dachse	Bau-Nr															Total
1980/81	Nr	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Sept.	1	3	4				1					1					9
Okt.	1	9	4			3	3									2	21
Nov.	1	15				7											22
Dez.	1	13															13
Jan.	1	12															12
Febr.	1	11															11
März	1	2	13												1		16
Apr.	2	1	5				1	1						1			9
Mai	2	1	10	2			1	2			1	1					18
Juni	2	3	4	1	3		1	1	3	2	1						19
	3		1	2	1				1								5
Juli	2	2	3	5	5	1				1							17
	3	3	1	9		1			1				1				16
Aug.	2	5	5	5	1		3										19
Sept.	2		7	2			1										10
Okt.	2	3	9		3												15
Nov.	2	9	5	3	4												21
Dez.	2				11												11
Total		92	71	29	28	12	11	4	5	3	2	2	1	1	1	2	264

– Grosse Baue und solche, die sich weniger als 50 m innerhalb des Waldrandes befinden, wurden von den radiomarkierten Dachsen bevorzugt aufgesucht.

– Nur in drei von 24 möglichen Fällen (zwei Dachse gleichzeitig mit Sendern ausgerüstet) verbrachten zwei markierte Dachse miteinander den Tag in demselben Bau.

– Die Baue wurden nicht dauernd bewohnt. Nur für die Winterruhe (Baue Nr 1, 2, 4, 9) oder für die Welpenaufzucht (Bau Nr 2) wurde derselbe Bau während mehr als 6 aufeinanderfolgenden Tagen benützt!

Lage und Verteilung der Latrinen

Obwohl sicher nur ein Teil der benützten Latrinen erfasst werden konnte (vergl. "Methode"), liessen sich deren 62, bestehend aus einer oder mehreren Kotgruben (bis 30 Kotgruben pro Latrine) verteilt über das ganze Untersuchungsgebiet, finden (Abb. 2). In unmittelbarer Nähe von benützten Bauen treten sie gehäuft auf. Die meisten der 62 Latrinen befinden sich im Sichtschutz von Fichtenaufforstungen (32%), in Dickichten (21%) oder in unmittelbarer Baunähe (Distanz < 20 m ohne Sichtdeckung; 21%). Die restlichen befinden sich im Wald oder am Waldrand in ungedeckter Umgebung (26%). KISTLER & MISTELI (1984) haben durch systematisches Suchen weitere Latrinen, auch ausserhalb des Waldes, gefunden.

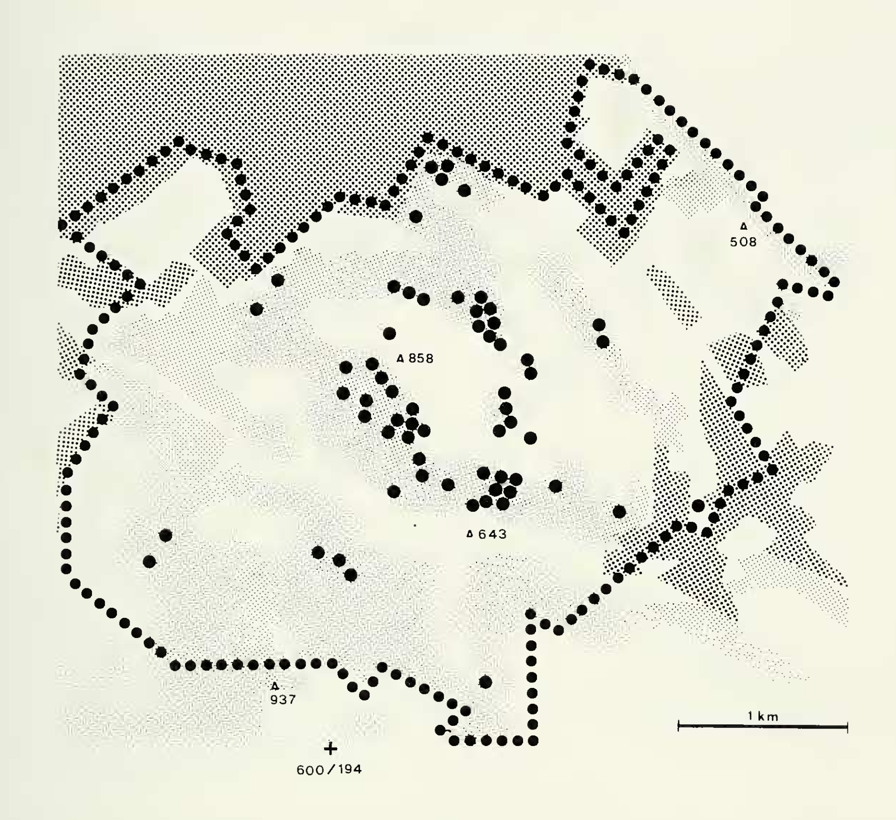


FIG. 2

Verteilung der 62 Latrinen (grosse Punkte). Übrige Bezeichnungen vgl. Abb. 1. Distribution of 62 latrines (dots). Other conventions, see Fig. 1.

Aktionsräume der radiomarkierten Dachse

Die Berechnung der Aktionsraumgrössen ergab folgende Werte:

Fähe Nr 1: Die grösste Ausdehnung des Aufenthaltsgebietes in Nord-Süd-Richtung erreicht 2.9 km, in West-Ost-Richtung 2.2 km, die Aktionsraumgrösse 132 ha.

Fähe Nr 2: Die grösste Ausdehnung des Aufenthaltsgebietes in Nord-Süd- und West-Ost-Richtung beträgt 3.7 km, bzw. 4.2 km und die Aktionsraumgrösse 591 ha. Einzelne ausgedehnte Streifzüge erfolgten weit weg vom regelmässig genutzten Aufenthaltsgebiet. Mehrmals konnte die Dachsfähe im dichten Siedlungsgebiet zwischen Häusern bei der Nahrungssuche beobachtet werden!

Rüde Nr 3: Die maximalen Strecken in Nord-Süd- und in West-Ost-Richtung betragen 2.1 km bzw. 3.5 km, die Aktionsraumgrösse 438 ha (Abb. 3).

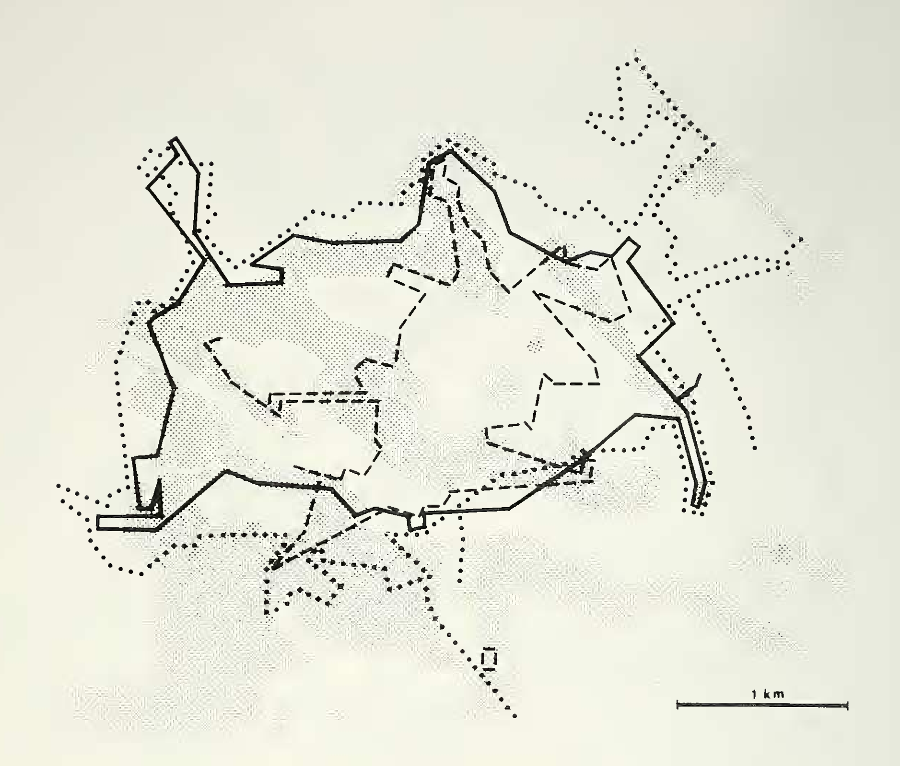


FIG. 3

Aktionsraumgrösse der radiomarkierten Dachse. Heller Raster: Wald; unterbrochene Linie: Aktionsraum der Fähe Nr 1 (130 ha); Punktlinie: Aktionsraum der Fähe Nr 2 (591 ha); ausgezogene Linie: Aktionsraum des Rüden Nr 3 (438 ha).
Home ranges of three radio-collared badgers. Dashed line: female 1 (130 ha); dottet line: female 2 (591 ha); solid line: male (438 ha).

NUTZUNG DES AKTIONSRAUMES

Der Aktionsradius pro Nacht

Für die nachstehende Auswertung standen von den drei markierten Dachsen die Beobachtungen von insgesamt 58 ganzen Nachtaktivitätsperioden zur Verfügung (Dachs Nr 1: 5, Nr 2: 48 und Nr 3: 5 Nächte).

Dabei betrug ihre Aktivitätszeit ausserhalb des Baues von März bis Oktober zwischen 6–11 Stunden (Abb. 4).

Die pro Nacht erfolgten Ortsverschiebungen (ohne Strecken während der eigentlichen Nahrungssuche) variieren im Jahresverlauf, aber auch innerhalb desselben Monates. Die pro Nacht durchnittlich zurückgelegte Strecke nimmt von Februar bis Mai stark zu, bleibt durch den Sommer relativ konstant und nimmt von

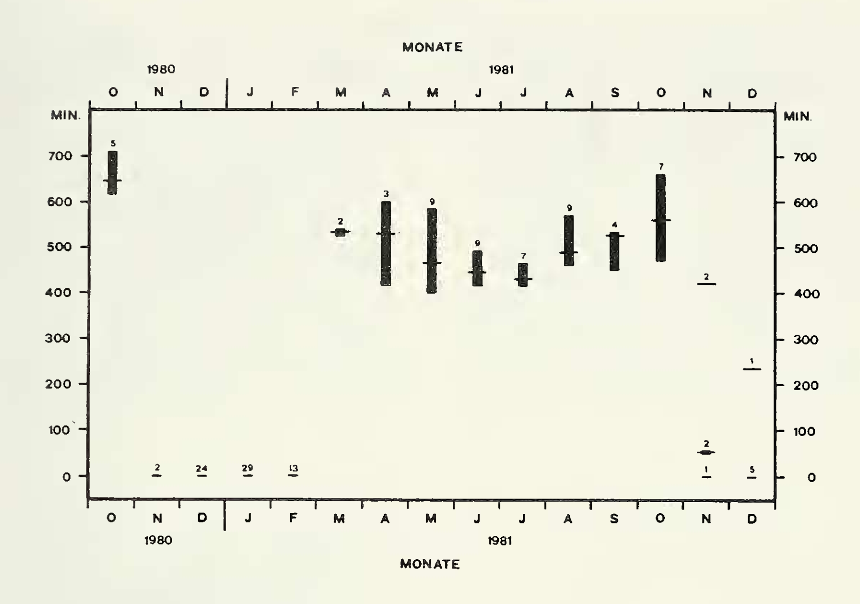


FIG. 4

Nächtliche Aktivitätsperiode der radiomarkierten Dachse im Jahresverlauf (N = 134). Horizontale Linien: Mediane; Balkenenden: Extremwerte; Zahl oberhalb Balkenende: Anzahl Beobachtungsnächte.
Activity period of the radio-collared badgers throughout the year (n = 134 fixes).

Oktober bis Dezember wieder ab. Die zurückgelegten Distanzen betragen zwischen 2 und 11 km pro Nacht (Abb. 5).

Während ihrer nächtlichen Aktivität entfernten sich die markierten Dachse bis maximal 1600 m Luftlinie von dem zuletzt benützten Bau. In der Regel variierte die Entfernung zwischen 350–1005 m. Während der Monate November bis Februar war die Aktivität oft gering. In 26 Nächten konnte aufgrund von Schneespuren festgestellt werden, dass sich die Dachse nur gerade einige Meter vom Bau entfernten und diesen dann nach kurzer Zeit wieder aufsuchten. Dabei liessen sich oft nicht einmal Kot, Harn oder Anzeichen von Futtersuche finden. Aufgrund von Trittsiegeln konnte zudem festgehalten werden, dass Fähe Nr 1 zwischen dem 26.11.1980 und dem 11.2.1981 den Überwinterungsbau in mindestens 56 Nächten nicht verlassen hat!

Pro Nacht genutzte Flächen

Während der Monate März bis Oktober haben die Dachse Flächen zwischen 0.3–17 ha pro Nacht für die Nahrungssuche und die Ortsverschiebungen genutzt. Pro Nacht nutzten sie eine Fläche von durchschnittlich ca. 4 ha.

Die effektiv genutzten Flächen sind somit klein im Verhältnis zum gesamten Aktionsraum von 130 ha (Dachs Nr 1) und 591 ha (Dachs Nr 2). Zahlreiche Flächen wurden im Verlauf des Jahres mehrmals aufgesucht.

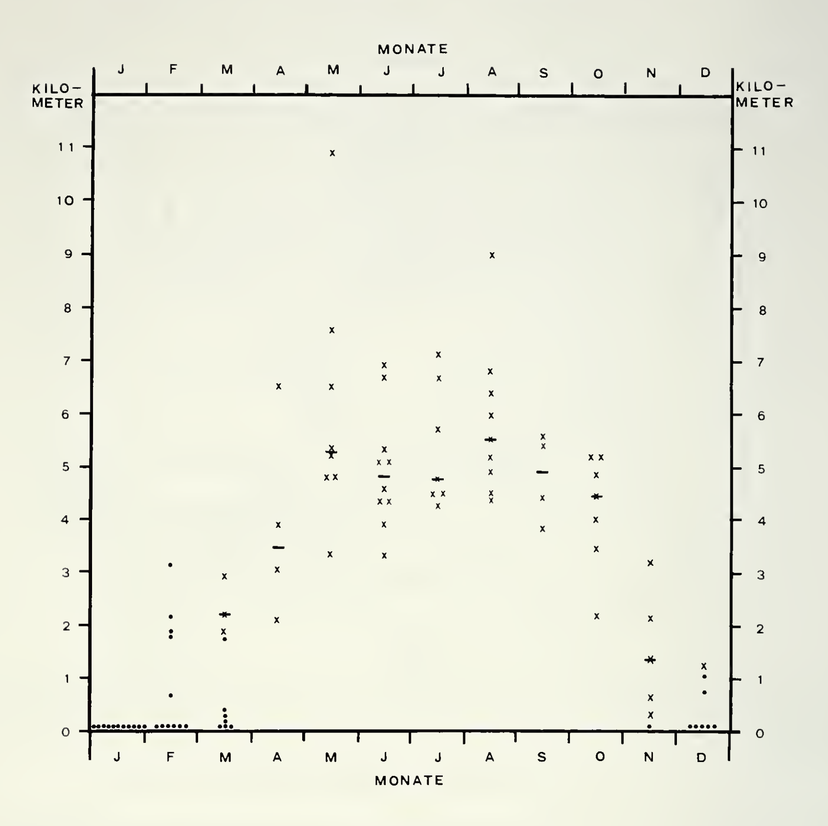


FIG. 5

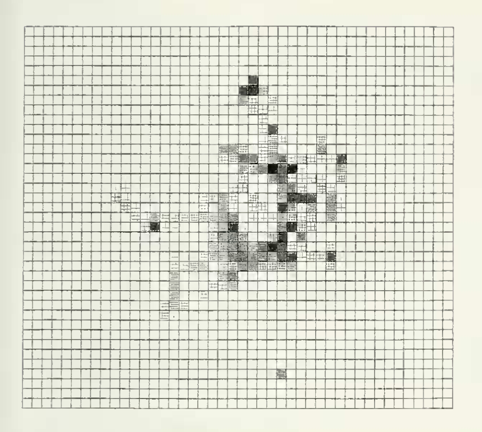
Pro Nacht zurückgelegte Strecken der beobachteten radiomarkierten Dachse sowie Schneefährten der radiomarkierten und nicht radiomarkierten Dachse (1977–81) im Jahresverlauf. Kreuze: Strecken der radiomarkierten Dachse (58 Beobachtungen); Punkte: Strecken der Schneefährten (38 Beobachtungen); horizontale Linien: Mediane.
Distances travelled per night by the three radio-collared badgers (crosses) and snow tracks (dots) throughout the year.

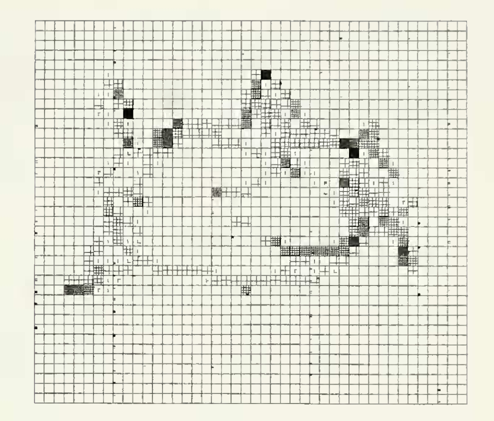
Zeitliches Verteilungsmuster

Auswertungen mit Hilfe der Gitterzellenmethode zeigen, dass bestimmte Zellen des Gitternetzes unterschiedlich begangen wurden. Zahlreiche Zellen weisen hohe Werte auf (Kerngebiete). Diese befinden sich unregelmässig verteilt, jedoch vorwiegend im zentralen, vereinzelt auch im peripheren Bereich des Aktionsraumes. Das zeitliche Verteilungsmuster variiert auch im Verlauf des Jahres stark. Es ergibt sich durch das örtlich und saisonal genutzte Nahrungsangebot, zeitlichem Aufwand bei der Nahrungssuche, Baubenutzung sowie intraspezifische Kontakte (Abb. 6).

Aufenthalt auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und im Wald

Die Aufenthaltsdauer der drei markierten Dachse verteilt sich hauptsächlich auf den Wald (Nr 1: 63%, Nr 2: 54% und Nr 3: 30% der Beobachtungsdauer), das Grünland (Nr 1: 18%, Nr 2: 21% und Nr 3: 25%) sowie Getreide, hauptsächlich Mais





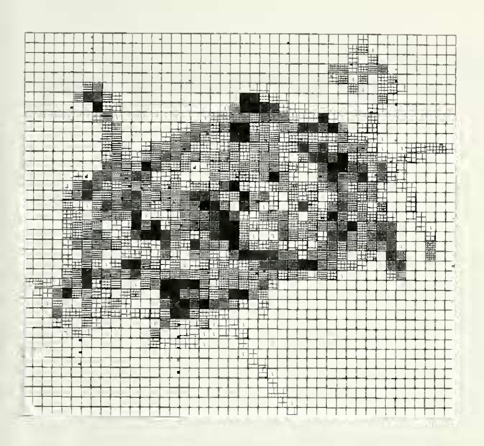


Fig. 6

Zeitliches Verteilungsmuster (Aufenthaltsdauer) der drei radiomarkierten Dachse gemäss Gitterzellenmethode (Riedwyl & Schüpbach 1983): a) Fähe Nr 1: September 1980–März 1981; Beobachtungsdauer: 125h 30'. b) Fähe Nr 2: April 1981–Dezember 1981; Beobachtungsdauer: 418h 45'. c) Rüde Nr 3: Juni 1981–Juli 1981; Beobachtungsdauer: 56h 15'.
Position in time and space of the three radio-collared badgers. a) female 1: September 1980–March 1981. b) female 2: April 1981–December 1981. c) male: June 1981–July 1981.

(Nr 1: 12%, Nr 2: 16% und Nr 3: 36%). Die verbleibende Beobachtungszeit verteilt sich auf verschiedene Nutzungstypen. Eigene Beobachtungen sowie Untersuchungen über das Nahrungsangebot und dessen Nutzung am Gurten durch Kistler & Misteli (1984) ergaben, dass die Dachse hauptsächlich Regenwürmer, Insekten, Schnecken, Eicheln, Buchecker und Getreidekörner frassen. Diese Ergebnisse stimmen mit denjenigen der Nahrungsanalysen in einem 20 km weiter östlich gelegenem Untersuchungsgebiet (Stocker & Lüps 1984, Roper & Lüps 1995) weitgehend überein.

Populationsgrösse

Folgende Indizien lassen den Schluss zu, dass die Grösse der Dachspopulation innerhalb des intensiv überwachten Untersuchungsgebietes von 1977–81 drei bis maximal fünf adulte Tiere umfasste:

- Die Mehrzahl der Baue wurde während der Beobachtungsperiode nur selten befahren.
- Anstrengungen, weitere Dachse für die Markierung zu fangen, waren erfolglos.
- Unmarkierte Dachse wurden selten beobachtet.
- Nur siebenmal wurde ein unmarkiertes adultes Individuum zusammen mit einem radiomarkierten Dachs begegnet, während zwei markierte Dachse sechsmal zusammen beobachtet wurden.
- Während der Winterruheperioden wurde jeweils nur ein Bau benutzt.
- Während der Beobachtungsperiode konnte nur ein Geheck nachgewiesen werden (1977, 3 Welpen).

Somit betrug die Populationsdichte am Gurten während der ganzen Untersuchungszeit maximal ein Dachs pro 200 ha!

DISKUSSION

Die Aktionsraumgrösse, das Muster der räumlichen und zeitlichen Habitatnutzung, die Grösse und die Dichte der Dachspopulation am Gurten unterscheiden sich wesentlich von denjenigen anderer untersuchter europäischer Dachspopulationen. Da der Intensität der Datenerhebung über einzelne Individuen die Extensität (Ausweitung des Untersuchungsgebietes, Erhöhung der Individuenzahl) zum Opfer fiel, dürfen in der Konsequenz keine allzu weitreichenden Verallgemeinerungen aus den Daten von nur drei verfolgten Individuen gezogen werden. Folgende Bemerkungen scheinen uns jedoch zulässig:

Die Nutzung der Baue

Im Untersuchungsgebiet befinden sich zahlreiche grosse Baue, die eine günstige Lage bezüglich Nahrungsressourcen und Schutz vor menschlichen Störungen aufweisen. Alle grossen und häufig benützten Baue befinden sich im zentralen Bereich der Aktionsräume.

Grosse Baue wurden von den Dachsen gewählt für längere Winterruheperioden und für die nur einmal festgestellte Jungenaufzucht. Die Dachse wechseln den Bau häufig ohne erkennbaren Grund. Viele grosse Baue werden nur selten benützt. Dies ist wohl auf die geringe Dachsdichte zurückzuführen. Kleine Baue werden durch Dachse regelmässig unterhalten, jedoch selten zur Übertagung aufgesucht. Sie dienen allenfalls als Zufluchtsorte bei überraschenden Störungen (BUTLER & ROPER 1995).

Aufgrund der ständigen Baukontrollen ist anzunehmen, dass die intra- und interspezifische (Füchse) Konkurrenz wahrscheinlich gering war. In Grossbritannien werden unter ungestörten Verhältnissen in der Regel alle Hauptbaue, auch nahe beieinanderliegende, ununterbrochen benützt (C. Cheeseman pers. Mitt., KRUUK & PARISH 1977, NEAL 1977, ROPER 1992).

AKTIONSRAUMGRÖSSE

Die Ergebnisse zeigen, dass die Aktionsräume mit 130, 438 und 591 ha unerwartet gross sind. Zudem überlappen sie sich vollständig. Ähnliche Resultate hat MOUCHES (1981) mit Aktionsraumgrössen von 280–400 ha in Westfrankreich erhalten. Mit 22–147 ha haben CHEESEMAN *et al.* (1981), KRUUK & PARISH (1977) und KRUUK (1978a) sowie HARRIS (1982) in Grossbritannien wesentlich kleinere Aktionsräume erhoben.

POPULATIONSGRÖSSE

Im 10 km^2 grossen Untersuchungsgebiet hielten sich während der Beobachtungszeit (1977–81) nur maximal 5 adulte Dachse auf. Mit 0.5 Dachsen pro 1 km^2 ist die Dichte im Vergleich zu der anderer Gebiete sehr niedrig: CHEESEMAN *et al.* (1981 und 1985) erwähnt 5–20, KRUUK & PARISH (1982) 1–6, MOUCHES (1981) 1,5 Dachse pro 1 km^2. Dabei ist allerdings zu beachten, dass nur langfristige umfangreiche Untersuchungen zuverlässig Auskunft über die für ein Gebiet charakteristische Dichte geben können, da Populationsschwankungen in einem gewissen Umfang zu erwarten sind. Die niedrige Dichte der untersuchten Population kann mit der vorliegenden Untersuchung nicht erklärt werden. Wetterfaktoren als bestandesregulierende Einflüsse in Gebirgsregionen, wie sie EIBERLE & MATTER (1985) postulieren, treffen für das Gurtengebiet (500–900 m ü. M.) kaum zu. Das Nahrungsangebot kann nicht als limitierender Faktor für die geringe Dichte zutreffen: KISTLER & MISTELI (1984) haben auch für den Sommer, wenn die als Hauptnahrung genutzten Regenwürmer ein Populationsminimum aufweisen und häufig schlecht erreichbar sind, gezeigt, dass Nahrungsressourcen superabundant vorhanden sind. Die Untersuchung lässt auch keine Aussagen zu, ob die geringe Dichte auf die Tollwut, welche ab 1979 in der Region Köniz und Gurten aufgetreten ist, und auf die Tollwutbekämpfungsmassnahmen zurückzuführen ist.

HABITATNUTZUNG

Es zeigen sich auch Unterschiede bezüglich Strategien der Habitatnutzung im Vergleich zu den Resultaten von KRUUK (1978a, b) und CHEESEMAN *et al.* (1981). Die Dachse am Gurten nutzen wesentlich grössere Flächen und legen pro Nacht durchschnittlich längere Strecken zurück, obwohl nutzbare Nahrungsressourcen viel näher lägen. KISTLER & MISTELI (1984) gelangten aufgrund ihrer Analysen zum Schluss, dass bezüglich Nahrungsangebot wahrscheinlich ein Aktionsraum von ca. 78–113 ha den maximal fünf Dachsen am Gurten genügen würde, falls sie sich allein von Regenwürmern ernähren würden. Dasselbe gilt auch für andere wichtige Nahrungsressourcen wie Mais. So würde im Herbst ein einzelnes Maisfeld den Dachsen genügend Nahrung bieten. Trotzdem suchten Dachse während derselben Nacht mehrere weit ausein-

anderliegende Maisfelder zur Nahrungssuche auf. Allerdings ist die Nutzungsintensität nicht dieselbe wie in Grossbritannien, wo die Dachse als "Regenwurmspezialisten" (KRUUK 1989 und KRUUK & PARISH 1981) einige wenige kleine, aber ergiebige Futterplätze ("patches"; KRUUK 1978b), intensiv nach Regenwürmern absuchen. Die Dachse am Gurten sind nicht an solche "Regenwurmpatches" gebunden, sondern sind eher als Nahrungsgeneralisten (ROPER 1994) zu betrachten, die ein vielfältiges Nahrungsangebot lokal, jahreszeitlich und individuell mit unterschiedlicher Intensität nutzen (KISTLER & MISTELI 1984).

TERRITORIALITÄT

KRUUK (1978a) sowie KRUUK & PARISH (1982) und CHEESEMAN *et al.* (1981) wiesen nach, dass Dachssippen, bestehend aus 2–12 Dachsen, kleinstmögliche, durch Latrinen und Duftstoffe deutlich von einander abgegrenzte Territorien verteidigen (20–310 ha). Die Grösse der Sippe liess sich zudem mit der Biomasse der Regenwürmer innerhalb eines Territoriums korrelieren. HARRIS (1982) hingegen hat in vorstädtischen Verhältnissen gezeigt, dass Dachse ein breites Nahrungsspektrum nutzen und das territoriale Verhalten nicht so ausgeprägt ist. Dachse unterschiedlicher Sippen suchen ihre Nahrung teilweise in sich überlappenden Gebieten (vgl. CRESSWELL & HARRIS 1988, CHEESEMAN *et al.* 1988).

Die grosse Zahl der Baue mit gelegentlichen Anzeichen von Dachsaktivität hatte uns ursprünglich eine weit höhere Populationsdichte vermuten lassen. Aufgrund der räumlichen Verteilung grosser Baue erschien uns auch eine Aufteilung des Untersuchungsgebietes in mehrere "clan"-Territorien durchaus denkbar.

Trotz der Grösse unseres Untersuchungsgebietes von 10 km^2 liessen sich nicht mehrere Sippen und Territorien abgrenzen. Unsere telemetrische Studie lieferte keine Hinweise für verteidigte Territorien:

- Die drei mit Sendern ausgerüsteten Dachse bewegten sich in vollständig überlappenden Aktionsräumen. Sie benutzten auch dieselben Baue, allerdings selten gleichzeitig.
- Nur in ganz wenigen Fällen wurden mindestens zwei Dachse bei gemeinsamer Nahrungssuche oder zusammen am Bau beobachtet.
- Aggressivität zwischen sich begegnenden Dachsen wurde nie festgestellt.
- Die Aktionsräume weisen Grenzlängen auf, die sich vermutlich nicht verteidigen lassen.
- Latrinen wurden hauptsächlich in der näheren Umgebung häufig benutzter Baue ("Hinterland-Latrinen", vgl. ROPER *et al.* 1993), selten an der Peripherie der Aktionsräume gefunden ("Grenz-Latrinen"). Letztere dürften allerdings wegen landwirtschaftlicher Nutzung nur für kurze Zeit Bestand haben und deshalb nicht gefunden worden sein. Dennoch kann die Situation im Sinne Ropers dahingehend interpretiert werden, dass die in Baunähe genutzten Latrinen in starkem Mass zur gegenseitigen Erkennung und zur Kennzeichnung der Wurfbaue dienen.

Unsere Beobachtungen erwecken den Eindruck, dass die untersuchten Dachse einen riesigen "clan"-Aktionsraum nutzen. In diesem Aktionsraum gibt es keine

markierten Grenzen. Vermutlich wird er auch nicht verteidigt. Wir wissen allerdings nicht, ob und in welcher Form Interaktionen mit Nachbar-Dachsen stattfinden. Ebensowenig kennen wir die populationsbiologischen Parameter der Dachse ausserhalb unseres Untersuchungsgebietes.

Unsere Resultate haben ergeben, dass die Populationsdichte niedrig ist, dass sich die Tiere in grossen Aktionsräumen bewegen, als Nahrungsgeneralisten ein breites Nahrungsspektrum in weit entfernten Gebieten nutzen und ein Überangebot an Bauen besteht. Diese Beobachtungen unterscheiden sich in wesentlichen Punkten von Angaben über Populationsdichten und Raum-Zeit-Systeme anderer Dachspopulationen. Im Falle der Dachse am Gurten stellen weder das Angebot an Bauen oder an den zu deren Anlage günstigen Strukturen einen limitierenden Faktor dar (vgl. dazu DONCASTER & WOODROFFE 1993, WOODROFFE & MACDONALD 1992), noch das vorhandene Nahrungsangebot. Der Umstand der weitgehend fehlenden sozialen Organisation und das damit in Beziehung stehende räumliche und zeitliche Verhaltensmuster der einzelnen Tiere (vgl. HARRIS 1982, CHEESEMAN *et al.* 1988, CRESSWELL *et al.* 1992, ROPER & LÜPS 1993) lassen keine direkten Zusammenhänge zu den oben geannnten Parametern erkennen. Sie dürften am ehesten eine Folge der geringen Populationsdichte sein, für die im Falle des Gurtens eine plausible Erklärung allerdings fehlt. Sowohl bezüglich Nahrung wie auch punkto Sozialverhalten und räumlicher Organisation erweist sich der Dachs, dies geht aus den zahlreichen Untersuchungen aus verschiedenen Teilen Europas und aus deren Vergleich deutlich hervor, als viel variablere Art als dies lange Zeit angenommen worden ist.

LITERATUR

AMLANER, C.J. & D.W. MACDONALD. 1979. A Handbook on biotelemetry and radio tracking. *Pergamon Press, Oxford*. 804 pp.

BUTLER, J.M. & T.J. ROPER. 1995. Escape tactics and alarm responses in badgers *Meles meles*: a field experiment. *Ethology* 99: 313–322.

CEDERLUND, G., T. DREYFERT & P.A. LEMNELL. 1979. Radiotracking techniques and the reliability of systems used for larger birds and smalls mammals. *Naturvardsverket, Rapport*. 102 pp.

CHEESEMAN, C.L., G.W. JONES, J. GALLAGHER & P.J. MALLINSON. 1981. The population structure, density and prevalence of tuberculosis in Bagders from four areas in South-West England. *Journal of Applied Ecology* 18: 795–804.

CHEESEMAN, C.L., T.W.A. LITTLE, P.J. MALLINSON, R.J.C. PAGE, J.W. WILESMITH & D.G. PRITCHARD. 1985. Population ecology and prevalence of tuberculosis in Badgers in area of Staffordshire. *Mammal Review* 15(3): 125–135.

CHEESEMAN, C.L., W.J. CRESSWELL, S. HARRIS & P.J. MALLINSON. 1988. Comparison of dispersal and other movements in two Badger (*Meles meles*) populations. *Mammal Review* 18(1): 51–59.

CRESSWELL, W.J. & S. HARRIS. 1988. Foraging behaviour and home-range utilization in a suburban Badger (*Meles meles*) population. *Mammal Review* 18(1): 37–49.

CRESSWELL, W.J., S. HARRIS, C.L. CHEESEMAN & P.J. MALLINSON. 1992. To breed or not to breed: an analysis of the social and density-dependent constraints on the fecundity of female badgers (*Meles meles*). *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, Series B, 338: 393–407.

DONCASTER, C.P. & R. WOODROFFE. 1993. Den site can determine shape and size of badger territories: implications for group-living. *Oikos* 66: 88–93.

EIBERLE, K. & J.F. MATTER. 1985. Bestandesregulierende Einflüsse von Wetterfaktoren beim Dachs. *Berichte der Botanisch-Zoologischen Gesellschaft Liechtenstein-Sargans-Werdenberg* 14: 59–69.

GRAF, M. 1988. Die räumliche und zeitliche Habitatnutzung einer Dachspopulation am Gurten bei Bern. *Dissertation Zoologisches Institut der Universität Bern.* 161 pp.

HARRIS, S. 1982. Activity Patterns and Habitat Utilization of Badgers in suburban Bristol: A radio Tracking Study. *Symposium of the Zoological Society of London* 49: 301–323.

HEGG, O. 1973. Die Pflanzenwelt der Region Bern. In: Aerni, K. (ed.), "Bern — von der Naturlandschaft zur Stadtregion". *Geographische Gesellschaft Bern.* 248 pp.

KISTLER, P. & F. MISTELI. 1984. Ökologische Untersuchungen über das Nahrungsangebot und dessen Nutzung durch den Europäischen Dachs im Gebiet des Gurten bei Bern. *Lizentiatsarbeit Zoologisches Institut der Universität Bern.* 161 pp.

KRUUK, H. 1978a. Spatial organization and territorial behaviour of the European badger *Meles meles. Journal of Zoology, London* 184: 1–19.

KRUUK, H. 1978b. Foraging and Spatial Organisation of the European Badger, *Meles meles L. Behavioral Ecology and Sociobiology* 4: 75–89.

KRUUK, H. 1989. The social badger. *Oxford University Press, Oxford.* 155 pp.

KRUUK, H. & T. PARISH. 1977. Behaviour of Badgers. *Institute of Terrestrial Ecology, Cambridge.* 16 pp.

KRUUK, H. & T. PARISH. 1981. Feeding specialization of the European badger *Meles meles* in Scotland. *Journal of Animal Ecology* 50: 773–788.

KRUUK, H. & T. PARISH. 1982. Factors affecting population density, group size and territory of the European badger, *Meles meles. Journal of Zoology, London* 196: 31–39.

LÜPS, P., T.J. ROPER & G. STOCKER. 1991. Magen-Analysen bei Dachsen *Meles meles* aus der Umgebung Berns (1987–89). *Naturhistorisches Museum Bern. Kleine Mitteilungen* 1–10.

MOUCHES, A. 1981. Eco-éthologie du blaireau européen *Meles meles L.*: Stratégies d'utilisation de l'habitat et des ressources alimentaires. *Thèse de 3ème Cycle. Université de Rennes.* 139 p.

NEAL, E.N. 1977. Badgers. *Blandford Press Ltd., Poole, Dorset.* 321 pp.

RIEDWYL, H. & M. SCHÜPBACH. 1983. Siebdiagramme. *Institut für Mathematische Statistik und Versicherungslehre der Universität Bern. Technischer Bericht* No. 12. 16 pp.

ROPER, T.J. 1992. Badger *Meles meles* setts – architecture, internal environment and function. *Mammal Review* 22(1): 43–53.

ROPER, T.J. 1994. The European badger *Meles meles*: food specialist or generalist? *Journal of Zoology, London* 234: 437–452.

ROPER, T.J. & P. LÜPS. 1993. Disruption of territorial behaviour in bagders *Meles meles. Zeitschrift für Säugetierkunde* 58: 252–255.

ROPER, T.J., L. CONRADT, J. BUTLER, S.E. CHRISTIAN, J. OSTLER & T.K. SCHMID. 1993. Territorial marking with faeces in badgers *Meles meles*: a comparison of boundary and hinterland latrine use. *Behaviour* 127: 289–307.

ROPER, T.J. & P. LÜPS. 1995. Diet of badgers (*Meles meles*) in central Switzerland: an analysis of stomach contents. *Zeitschrift für Säugetierkunde* 60: 9–19.

STOCKER, G. & P. LÜPS. 1984. Qualitative und quantitative Angaben zur Nahrungswahl des Dachses *Meles meles* im Schweizerischen Mittelland. *Revue suisse de Zoologie* 91: 1007–1015.

TAYLOR, K.D. & H.G. LLOYD. 1978. The design, construction and use of a radio-tracking system for some British mammals. *Mammal Review* 8: 117–141.

VOIGT, D.R. & R.R. TINLINE. 1980. Strategies for Analyzing Radio Tracking Data. *A Handbook on biotelemetry and radio tracking* by C.J. Amlaner and D.W. Macdonald. *Pergamon Press, Oxford*: 387–404.

WOODROFFE, R. & D.W. MACDONALD. 1992. Badger clans: demographic groups in an antisocial species. *Journal of Zoology, London* 227: 696–698.